

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-252287

(43)Date of publication of application : 08.09.1992

(51)Int.Cl.

C09K 3/18

C08K 5/55

C08L 79/08

C09K 3/18

C09K 3/18

(21)Application number : 03-025438

(71)Applicant : TOYOBO CO LTD

BORON INTERNATL:KK

(22)Date of filing : 26.01.1991

(72)Inventor : KUZE KATSURO

TAHODA TADASHI

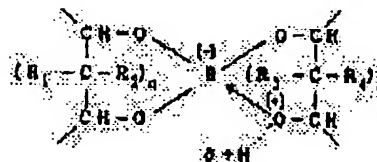
HAMANAKA HIROYOSHI

(54) ANTISTATIC AGENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an antistatic agent useful for films, sheets, etc., readily showing antistatic effects, having excellent stability, comprising an electron transfer type bonded material, a reaction product of a specific polyamino compound and a semipolar organic boron compound.

CONSTITUTION: The objective antistatic agent comprising an electron transfer type bonded material obtained by reacting (A) a polyamino compound containing plural basic nitrogens in the main chain and/or side chain, composed of an adduct of polyethyleneimine with ethylene oxide with (B) a semipolar organoboron compound containing an atomic group shown by the formula (R1 to R3 are H, lower alkyl, lower alkoxy or lower alkoxy lower alkyl; n is 0 or 1).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

PAT-NO: JP404252287A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04252287 A
TITLE: ANTISTATIC AGENT
PUBN-DATE: September 8, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KUZE, KATSURO

TAHODA, TADASHI

HAMANAKA, HIROYOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOYOBO CO LTD

KK BORON INTERNATL

COUNTRY

N/A

N/A

APPL-NO: JP03025438

APPL-DATE: January 26, 1991

INT-CL (IPC): C09K003/16, C08K005/55 , C08L079/08 , C09K003/16 ,
C09K003/16

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain an antistatic agent useful for films, sheets, etc., readily showing antistatic effects, having excellent stability, comprising an electron transfer type bonded material, a reaction product of a specific polyamino compound and a semipolar organic boron compound.

CONSTITUTION: The objective antistatic agent comprising an electron transfer type bonded material obtained by reacting (A) a polyamino compound containing plural basic nitrogens in the main chain and/or side chain, composed of an adduct of polyethyleneimine with ethylene oxide with (B) a semipolar organoboron compound containing an atomic group shown by the formula $R<SB>1</SB>$ to $R<SB>3</SB>$ are H, lower alkyl, lower alkoxy or lower alkoxy lower alkyl; n is 0 or 1).

COPYRIGHT: (C)1992, JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-252287

(43) 公開日 平成4年(1992)9月8日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 K 3/16	1 0 6	6917-4H		
C 0 8 K 5/55	K C E	7167-4J		
C 0 8 L 79/08	L R C	8830-4J		
C 0 9 K 3/16	1 0 2 A	6917-4H		
	1 0 3	6917-4H		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平3-25438

(22) 出願日 平成3年(1991)1月26日

(71) 出願人 000003160

東洋紡績株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号

(71) 出願人 000137155

株式会社ボロンインターナショナル

東京都千代田区神田鍛冶町3丁目7番地

(72) 発明者 久世 勝朗

滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡

績株式会社総合研究所内

(72) 発明者 多保田 規

滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡

績株式会社総合研究所内

(74) 代理人 弁理士 植木 久一

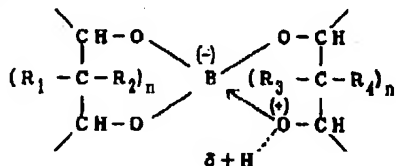
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 帯電防止剤

(57) 【要約】

【構成】 主鎖および/または側鎖中に少なくとも2個以上の塩基性窒素を有するポリアミノ化合物と、下記化1で表わされる原子団を有する半極性有機ホウ素化合物とを反応させることによって得られる電荷移動型結合体よりなる帯電防止剤。

【化1】



(但し、式中R₁, R₂, R₃, R₄は夫々、同一或は異なって、水素、低級アルキル基、低級アルコキシル基、低級アルコキシ低級アルキル基である。)

【効果】 従来の界面活性剤を用いた帯電防止剤と異なり、結合体自体の電荷移動性により帯電防止効果を得るものである。このため、該結合体を配向させる必要がなく容易に帯電防止効果を発揮させることができ、また安定性も

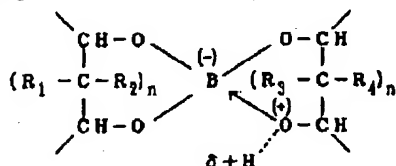
優れている。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 主鎖および/または側鎖中に少なくとも2個以上の塩基性窒素を有するポリアミノ化合物と、下記化1で表わされる原子団を有する半極性有機ホウ素化合物とを反応させることによって得られる電荷移動型結合体よりなることを特徴とする帯電防止剤。

【化1】



(但し、式中R₁、R₂、R₃とR₄は夫々、同一或は異なって、水素、低級アルキル基、低級アルコキシル基、低級アルコキシ低級アルキル基であり、nは0または1である。)

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は帯電防止剤に関するものであり、該帯電防止剤はフィルム、シート、各種プラスチック成形体、繊維、布帛、紙及びこれらの複合品等の絶縁性材料の帯電防止に有用である。

【0002】

【従来の技術】 上記の様な絶縁材料が帯電すると、塵埃が付着して商品価値が低下する、或は製品同士が付着して取り扱いにくくなる等の静電気障害が起きる。そこでこの様な障害の発生を防止することを目的として各種帯電防止剤が使用されている。帯電防止剤には主として界面活性剤が用いられており、樹脂の成型時に混入させその一部を表面に移行させる内部練り込み法、或は製品に直接塗布する表面塗布法等により利用されている。界面活性剤による帯電防止効果は最表面に形成された親水性の層が空気中の水分を吸着し、該吸着された水分の分極効果及び界面活性剤自体の分極効果により薄い導電層が形成されることにより発揮されるものと考えられている。

【0003】 しかし内部練り込み法では表面に形成される界面活性剤層を最密充填状態とすることができないので、表面固有抵抗を10¹⁰Ω以下(半導体域)とすることができず、完全に無帯電な材料へ転換できない。またこの方法では材料に延伸、切断等の2次加工を施すと、新たに生じた面では界面活性剤の分布が少なくなつて静電気を生じるという欠点があり、根本的な電気特性の改善にはならない。

【0004】 また表面塗布法では、表面に形成される導電層を最密充填状態とすることが可能であり、吸着水膜を伴うことにより十分な導電性を得ることができるが、低温状態では帯電防止効果の低下が極しく、高温状態では吸着水膜中の水の粒子が経時的に極性基間に

2

入り込んで、表面の配向状態が乱され、次第に帯電防止効果が低下してしまうという欠点がある。

【0005】

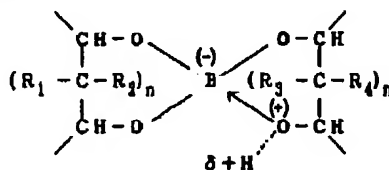
【発明が解決しようとする課題】 本発明は上記のような事情に鑑みてなされたものであって、界面活性剤型帯電防止剤の帯電防止効果の不十分さと不安定さを解決しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の帯電防止剤は主鎖および/または側鎖中に少なくとも2個以上の塩基性窒素を有するポリアミノ化合物と下記化2で表わされる原子団を有する半極性有機ホウ素化合物とを反応させることによって得られる電荷移動型結合体よりなることに要旨がある。

【0007】

【化2】



(但し、式中R₁、R₂、R₃とR₄は夫々、同一或は異なって、水素、低級アルキル基、低級アルコキシル基、低級アルコキシ低級アルキル基であり、nは0または1である。)

【0008】

【作用】 本発明者らは上記課題を解決するための手段として、半極性有機ホウ素高分子化合物とモノアミンとの反応生成物からなる窒素-ホウ素コンプレックス(以下、N・Bコンプレックスと略す)が効果の安定した帯電防止剤となることを見出し先に出願した(特開平1-185329号)。しかし、その後更に検討を加えた結果、N・BコンプレックスにおけるN成分の原料としてポリアミノ化合物を使用すれば、更に優れた帯電防止効果が得られることを見出し、今回の発明に到達した。

【0009】 更に具体的に説明する。まずN・BコンプレックスのN成分の原料であるポリアミノ化合物とは主鎖および/または側鎖中に少なくとも2個以上の塩基性窒素を有するものであり、例えばエチレンジアミン、プロピレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、ジメチルアミノプロピルアミン、フェニレンジアミン、トリレンジアミン、メチルイミノビスプロピルアミン、ピペラジン、ポリエチレンジイミノ及びそのエチレンオキシド付加物、プロピレンオキシド付加物或はエチレンオキシド-プロピレンオキシド共付加物、トリエチレンジアミン、ポリビニルピリジン、ポリ(ジメチルアミノエチル)アクリレート、ポリ(ジメチルアミノエチル)メタクリレート、ポリ(ジエチルアミノエチル)アクリレート、ポリ(ジエチルアミノエチル)メタクリレート、ポリ(ジメ

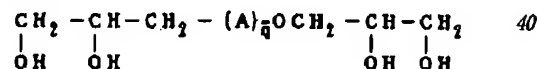
3

チルアミノプロピル) アクリルアミド、ポリ (ジメチルアミノプロピル) メタクリルアミド、ポリ (ジメチルアミノメチルスチレン)、ジアリルアミン-イソブチレン交互共重合体、ジアリルアミン-二酸化イオウ交互共重合体等が挙げられる。

【0010】一方B成分の原料としては前記化2で表わされる原子団を有する半極性有機ホウ素化合物を用いる。尚式中R₁、R₂、R₃及びR₄の示す置換基における“低級”とは、炭素数1～6のものを指し、より好ましくは炭素数1～2個のものである。具体的な半極性有機ホウ素化合物としては、例えば油化学、第29巻、第12号、893～900頁(1980年)にて示された、2～3個の隣接ヒドロキシル基若しくはα位、γ位の位置関係で相対する2個のヒドロキシル基を有する多価アルコール残基からなる2:1型ポリオールポラート類のジ(グリセリン)ポラート及びその一価カルボン酸エステル、ジ(グリセリン)ポラートのアルキレンオキシド付加体及び一価カルボン酸エステル、ジ(カテコール)ポラート、ジ(1,2-プロピレングリコール)ポラート、ジ(1,3-プロピレングリコール)ポラート、ジ(1,3-ブチレングリコール)ポラート、ジ(2-メチル-2,4-ペンタンジオール)ポラート、ジ(2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオール)ポラート、ジ(2-エチル-1,3-ヘキサンジオール)ポラート、ジ(2-メトキシ-1,3-プロピレングリコール)ポラート、ジ(2-エトキシ-1,3-プロピレングリコール)ポラート、ジ(2-メチル-2-メトキシメチル-1,3-プロピレングリコール)ポラート、ジ(2-メチル-2-エトキシメチル-1,3-プロピレングリコール)ポラート、ジ(2-エチル-2-メトキシメチル-1,3-プロピレングリコール)ポラート、ジ(2-エチル-2-エトキシメチル-1,3-プロピレングリコール)ポラート、ジ(2,2-ジ(メトキシメチル)-1,3-プロピレングリコール)ポラート、ジ(2,2-ジ(エトキシメチル)-1,3-プロピレングリコール)ポラートあるいは特開昭63-37130号に開示された化合物、即ち

【0011】

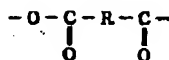
【化3】



【式中、qは0または1で、q=1の時、Aは-(X)a-(Y)b-(Z)c-基(但し、XおよびZは1個の末端エーテル残基をもつ炭素数合計100以下の含酸素炭化水素基、Yは

【0012】

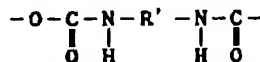
【化4】



(但し、Rは炭素数1～82の炭化水素基) もしくは

【0013】

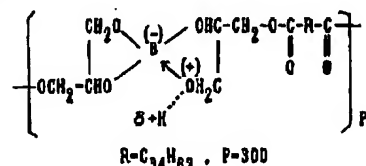
【化5】



(但し、R'は炭素数2～13の炭化水素基)であり、a, b, cは0または1である) にて表わされる化合物の1種若しくは2種以上を合計1モルに対して、ホウ酸若しくは炭素数4以下の低級アルコールのホウ酸トリエステルを1モルか、または無水ホウ酸を0.5モル反応させてトリエステル化反応を行なうか、または、ジ(グリセリン)ポラート若しくは中間にジ(グリセリン)ポラート残基を含む炭素数合計206以下のジオールの1種若しくは2種以上をポリエーテル化反応させるか、または、それらの1種若しくは2種以上を合計1モルに対して、炭素数3～84のジカルボン酸(以下、所定のジカルボン酸と称する)若しくは炭素数4以下の低級アルコールと所定のジカルボン酸とのエステル若しくは所定のジカルボン酸ハライド若しくは炭素数4～15のジイソシアナート(以下、所定のジイソシアナートと称する)の1種若しくは2種以上を合計1モル反応させることによって得られる例えば化6～化11に示される様な半極性有機ホウ素高分子化合物等を挙げることができる。

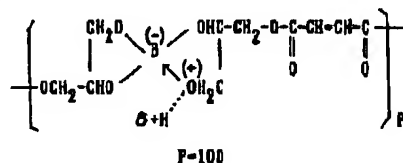
【0014】

【化6】



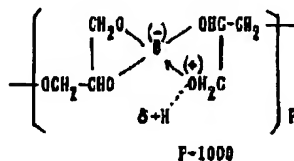
【0015】

【化7】



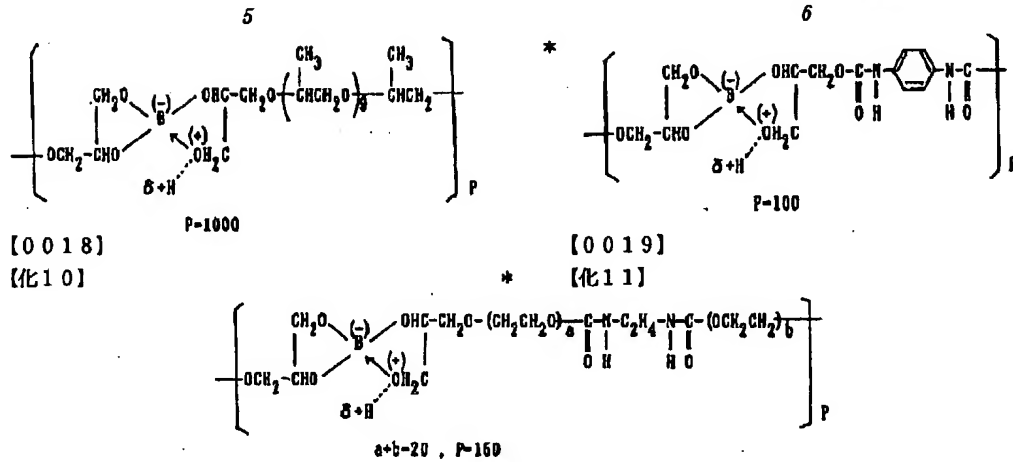
【0016】

【化8】



【0017】

【化9】



【0020】上記N成分及びB成分の原料を用いてN・Bコンプレックス型の電荷移動型結合体を製造するに当たっては種々の方法を採用することができるが、下記の条件を満足することが好ましい。

【0021】N成分中の塩基性窒素1個に対して、B成分中の半極性ホウ素が0.01~1個、好ましくは0.05~1個になるような仕込み割合とし、常圧下20~200℃、好ましくは50~150℃にて両成分を反応させる。尚その際、アルコール、エーテル、ケトン等の極性溶媒を添加すると、より容易に反応が進行する。

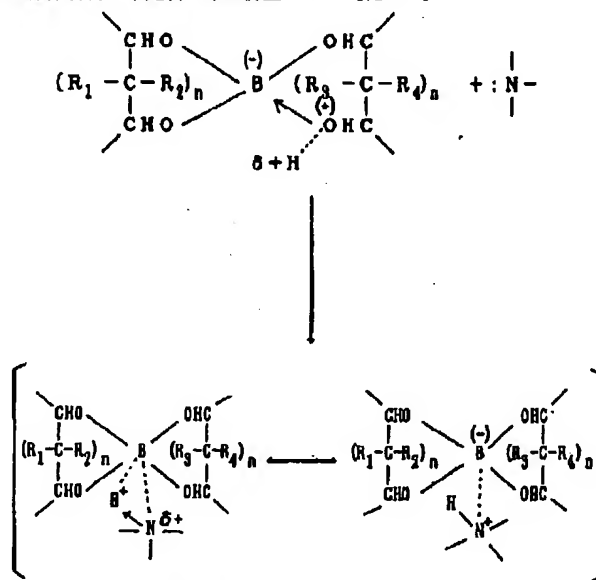
【0022】以上の様にして得られた電荷移動型結合体からなる本発明の帯電防止剤の使用方法について説明する。本発明の帯電防止剤も通常公知の帯電防止剤の使用法と同様にして用いることができ、例えば、i) 対象とする絶縁体材料の成型時に添加する内部練り込み方式、ii) 既に成型された絶縁体材料を本発明の帯電防止剤※30

※剤の希釈溶液で処理する表面塗布方式、iii) 半加工若しくは最終加工された絶縁体材料を本発明の帯電防止剤及びそれと相溶する高分子化合物との混合溶液で処理する外部永久帯電防止処理方式等の方式を採用することができる。

【0023】本発明の帯電防止剤の作用機構は明らかではないが、下記化12のように、半極性有機ホウ素化合物の半極性結合の部分と塩基性窒素とが結合することによってイオン対が形成され、生じた酸性プロトンがホウ素側と窒素側の両方に結合性を残す形で移動することにより共鳴構造を呈し、それと接触している絶縁体材料中で複数の電子の動きをもたらしフェルミ単位を与え、半導体型の電気特性を示すものへと転換させ得る原動力になっているのであろうと推測される。

【0024】

【化12】



【0025】本発明の帯電防止剤は以上の様に構成されており、従来の帯電防止剤に比べて耐熱温度が高いので、各種の絶縁体材料の加工温度に耐えることができ応用範囲が極めて広い。

【0026】また本発明の帯電防止剤は電荷移動型であるので、界面活性剤型帯電防止剤のように配向吸着が正確になされていないと帯電防止効果を示さないというものではなく、塗布、塗工においても完全均一な処理面をつくるように注意する必要があるため加工も容易になる。更にこのことは長時間に亘って使用しても安定した帯電防止効果を得ることができる理由になっている。

【0027】更にまた本発明の帯電防止剤は、フィルムやシートに本帯電防止剤を塗布した場合に、片面に塗布するだけで塗布面のみならず反塗布面にも帯電防止効果が発現するという従来公知の帯電防止剤が有していない極めて魅力的な特徴を有しており応用範囲が極めて広い。

【0028】

【実施例】以下に実施例及び比較例を示すが夫々の表面固有抵抗、摩擦帯電性及び強制帯電性は下記の方法で測定した。

【0029】＜表面固有抵抗＞

タケダ理研社製固有抵抗測定器を用い印加電圧500V、23℃、50%RHの条件下で測定した。

【0030】＜摩擦帯電性＞

(株)興亜商会製の京大化研式ロータリースタチックテスター(RST-201)を用い、JIS-L-1094に準拠して行なった。摩擦体はステンレス板を用い、*

*荷重500gf、23℃、50%RHの条件で1分間摩擦した直後の飽和帯電圧(V_1)と30秒経過後の帯電圧(V_2)を測定し、減衰率(D)を下記式で算出した。

$$D(\%) = (V_1 - V_2) / V_1 \times 100$$

【0031】＜強制帯電性＞

央戸商会社製のスタチックオネストメーターを用い、23℃、50%RHの雰囲気下で、試料2cmの高さにある放電電極に10KVの電圧をかけることにより試料を帯電させ、1分後に放電を中止した。試料上2cmの位置にある電位計で放電中止直後の帯電量(V_0)および30秒後の帯電量(V_1)を測定し、減衰率(D)を下記式で算出した。

$$D(\%) = (V_0 - V_1) / V_0 \times 100$$

【0032】実施例1～17及び比較例1、2

コロナ放電処理を施した12μの二軸延伸ポリエステルフィルム(東洋紡績製E5100)のコロナ放電処理面に、表1及び表2に示される帯電防止剤A～Q及びスルホン酸ナトリウム塩よりなる市販のアニオン系帯電防止剤を水-イソプロパノール混液に夫々溶解した溶液を、乾燥後厚みが0.5μになるように塗布し、130℃で30秒間乾燥した。

【0033】

【表1】

帯電防止剤			
記号	ポリアミノ化合物(A)	半極性有機ホウ素化合物(B)	(B)/(A)[当量比]
A	ポリエチレンジアミンのトリメチル付加物 (ポリエチレンジアミンの分子量約1800, 付加率約100%)	γ(グリノリ)ステート	1/1
B	同上	同上	0.1/1
C	同上	γ(1,2-エチレンジアミン)ステート	0.5/1
D	同上	γ(1,3-プロレンジアミン)ステート	1/1
E	同上	化Bの高分子化合物	0.2/1
F	ポリエチレンジアミンのトリメチル付加物 (ポリエチレンジアミンの分子量約1800, 付加率約100%)	γ(グリノリ)ステート	0.2/1
G	同上	γ(2,2-ジ(4-tert-ブチル)-1,3-プロレンジアミン)ステート	1/1
H	ポリエチレンジアミン (分子量約70,000)	γ(グリノリ)ステート	1/1

【0034】

【表2】

帯電防止剤			
記号	ポリアミノ化合物 (A)	半極性有機ホウ素化合物 (B)	(B)/(A) [当量比]
I	ポリエポキシ (分子量約70,000)	γ(グリシロ)レート	0.2/1
J	同上	γ(グリコ-ル)レート	0.5/1
K	同上	化8の高分子化合物	1/1
L	ヘキサメチレンジアミンのエポキシ付加物(4:1付加物)	γ(グリシロ)レート	1/1
M	エポキシ	同上	1/1
N	エポキシのグリシロ付加物 (グリシロの重合度 5~7)	同上	1/1
O	同上	化8の高分子化合物	1/1
P	ビス(グリシロ)のエポキシ付加物 (グリシロの重合度 5~7)	γ(1,2-エポキシ)レート	1/1
Q	γ(グリシロ)付加物	同上	1/1

【0035】得られた塗布フィルム及び塗布前のフィルム * 【0036】
 ムの塗布面及び反塗布面の特性を表3及び表4に示す。 * 20 【表3】

塗布フィルム特性											
	帯電防止剤の種類	塗布面のフィルム特性					反塗布面のフィルム特性				
		表面固有抵抗 (Ω/cm^2)	摩擦帯電性		強制帯電性		表面固有抵抗 (Ω/cm^2)	摩擦帯電性		強制帯電性	
			飽和帯電圧 (V)	減衰率 (%)	飽和帯電圧 (V)	減衰率 (%)		飽和帯電圧 (V)	減衰率 (%)	飽和帯電圧 (V)	減衰率 (%)
実施例 1	A	4.5×10^7	0	—	0	—	$>10^{10}$	0	—	50	100
実施例 2	B	1.8×10^{10}	0	—	500	100	$>10^{10}$	0	—	800	90
実施例 3	C	2.0×10^9	0	—	200	100	$>10^{10}$	0	—	200	100
実施例 4	D	5.1×10^7	0	—	0	—	$>10^{10}$	0	—	100	100
実施例 5	E	2.5×10^{10}	0	—	700	100	$>10^{10}$	0	—	500	100
実施例 6	F	5.0×10^8	0	—	300	100	$>10^{10}$	0	—	300	100
実施例 7	G	5.8×10^7	0	—	0	—	$>10^{10}$	0	—	100	100
実施例 8	H	2.5×10^8	0	—	0	—	$>10^{10}$	0	—	200	100
実施例 9	I	5.0×10^{10}	50	95	1000	90	$>10^{10}$	100	90	1000	80

【0037】

【表4】

塗 布 フ ィ ル ム 特 性													
	帯電防止剤の種類	塗布面のフィルム特性						反塗布面のフィルム特性					
		表面固有抵抗 (Ω/cm^2)	摩擦帯電性		強制帯電性		表面固有抵抗 (Ω/cm^2)	摩擦帯電性		強制帯電性			
			飽和帯電圧 (V)	減衰率 (%)	飽和帯電圧 (V)	減衰率 (%)		飽和帯電圧 (V)	減衰率 (%)	飽和帯電圧 (V)	減衰率 (%)		
実施例10	J	1.8×10^9	0	—	150	100	$>10^{12}$	0	—	150	100		
実施例11	K	8.0×10^8	0	—	200	100	$>10^{12}$	0	—	150	100		
実施例12	L	8.9×10^9	0	—	0	—	$>10^{12}$	0	—	100	100		
実施例13	M	2.5×10^{10}	50	95	1000	95	$>10^{12}$	100	90	1000	90		
実施例14	N	1.0×10^8	0	—	0	—	$>10^{12}$	0	—	100	100		
実施例15	O	3.2×10^9	0	—	200	100	$>10^{12}$	50	100	800	100		
実施例16	P	1.8×10^8	0	—	0	—	$>10^{12}$	0	—	100	100		
実施例17	Q	3.8×10^{10}	50	90	1000	90	$>10^{12}$	50	85	1000	90		
比較例 1	—	$>10^{12}$	1000	0.8	4100	2	$>10^{12}$	1000	0.8	4000	0		
比較例 2	市販品	3.3×10^{10}	100	17	2000	85	$>10^{12}$	1000	0.8	4000	0		

* スルホン酸ナトリウム塩よりなるアニオン系帯電防止剤

【0038】これらの実施例で得られた塗布フィルムはいずれも、塗布前のもの（比較例1）より非常に優れた帯電防止性を有していた。

【0039】また本実施例で得られた塗布フィルムは、反塗布面も帯電防止性を有しており、片面の塗布のみで塗布フィルムの全体に帯電防止性が付与できるという極めて興味ある特性を有していた。すなわち反塗布面の表面固有抵抗は通常のポリエステルフィルムと同様のレベルであったが、摩擦帯電性および強制帯電性は塗布面と同レベルに向上していた。

【0040】また比較例2のフィルムは、塗布面は比較*30

20*的良好な帯電防止性を有するが、反塗布面は帯電防止性が全く付与されず、本発明の帯電防止剤に比べ性能が著しく劣っていた。

【0041】実施例18～25及び比較例3

表1及び表2に示される各帯電防止剤と水分散型ポリエステルバインダー（東洋紡績製パイロナール樹脂）とを2：8の重量比で混合した溶液及びパイロナール樹脂のみを、実施例1と同様に塗布した。得られたフィルムの特性を表5に示す。

【0042】

【表5】

フ イ ル ム 特 性											
	帯電防止剤の種類	塗布面のフィルム特性					反塗布面のフィルム特性				
		表面固有抵抗 (Ω/cm^2)	摩擦帯電		強制帯電		表面固有抵抗 (Ω/cm^2)	摩擦帯電		強制帯電	
			飽和帯電圧 (V)	減衰率 (%)	飽和帯電圧 (V)	減衰率 (%)		飽和帯電圧 (V)	減衰率 (%)	飽和帯電圧 (V)	減衰率 (%)
実施例18	A	2.5×10^{10}	0	—	500	100	$>10^{12}$	0	—	200	100
実施例19	B	3.8×10^{10}	0	—	800	90	$>10^{12}$	0	—	800	90
実施例20	K	1.0×10^{11}	50	80	1000	50	$>10^{12}$	50	75	1800	60
実施例21	L	9.5×10^{10}	50	85	1500	80	$>10^{12}$	50	80	1500	80
実施例22	M	5.0×10^{10}	200	50	3000	35	$>10^{12}$	300	50	2800	32
実施例23	N	1.0×10^{11}	50	85	2000	85	$>10^{12}$	50	85	2500	85
実施例24	O	5.8×10^{11}	100	70	1500	42	$>10^{12}$	80	75	3000	40
実施例25	P	1.2×10^{11}	100	75	2300	50	$>10^{12}$	150	70	2000	50
比較例 3	—	$>10^{12}$	1000	0.7	4100	2	$>10^{12}$	1000	0.8	4000	1

【0043】これらの実施例で得られた塗布フィルムはいずれも優れた帯電防止性を有していた。一方パイロナール樹脂のみを塗布した比較例では十分な帯電防止効果

が得られなかった。

【0044】実施例26～29及び比較例4

25 μ の二軸延伸ポリプロピレンフィルム（東洋紡績製

バイレンフィルムP2601)に各種帯電防止剤の水-イソプロパノール溶液を塗布し、100℃で60秒間乾燥し得た(塗布厚みは乾燥後で0.5 μ)。得られた塗布*

*フィルム及び塗布前のフィルムの特性を表6に示す。

【0045】

【表6】

フ ィ ル ム 特 性											
	帯電防止剤の種類	塗布面のフィルム特性					反塗布面のフィルム特性				
		表面固有抵抗 (Ω/cm^2)	摩擦帯電		強制帯電		表面固有抵抗 (Ω/cm^2)	摩擦帯電		強制帯電	
			飽和帯電圧 (V)	減衰率 (%)	飽和帯電圧 (V)	減衰率 (%)		飽和帯電圧 (V)	減衰率 (%)	飽和帯電圧 (V)	減衰率 (%)
実施例6	A	4.6×10^7	0	—	0	—	$>10^{10}$	0	—	100	100
実施例7	G	5.5×10^7	0	—	0	—	$>10^{10}$	0	—	50	100
実施例8	H	2.5×10^8	0	—	50	100	$>10^{10}$	0	—	200	80
実施例9	K	9.5×10^8	0	—	250	100	$>10^{10}$	50	100	500	85
比較例4	—	$>10^{10}$	1300	0	4200	0	$>10^{10}$	1200	0	4300	0

【0046】これらの実施例で得られた塗布フィルムは、いずれもポリエステルフィルムを使用した時と同様に優れた帯電防止性を有していた。

【0047】実施例30及び比較例5

低密度ポリエチレンベレット(平均分子量約20万)100部に対して、表2に示した帯電防止剤Aを1部を混合させた後、2軸混練押出し機を用いて160℃で押出成型し、厚さ50 μm のフィルムを得た。本実施例で得られたフィルム及び帯電防止剤Aを使用せずに作成したフィルムの特性を表7に示す。

【0048】

【表7】

	実施例30	比較例5
表面固有抵抗(Ω/cm^2)	3.2×10^{10}	$>10^{10}$
摩擦帯電性 飽和帯電圧(V) 減衰率(%)	38 100	1300 0
強制帯電性 飽和帯電圧(V) 減衰率(%)	1120 100	4200 0

本実施例で得られたフィルムは優れた帯電防止性を有していた。

【0049】

【発明の効果】本発明は以上の様に構成されており、N・Bコンプレックス由来のイオン対の作用により帯電防止効果を得るものである。従来、界面活性剤を用いたものと異なり界面において配向させる必要がなく容易にその効果を得ることができ、安定性にも優れている。また塗布して用いる場合でも塗布面だけでなく反塗布面にも帯電防止効果を付与できるという優れた特性を有している。

フロントページの続き

(72)発明者 浜中 博義

千葉県八千代市大字村上1113番地1